



VÝZNAM FERMENTACE TEKUTÉHO KRMIVA PRO PRASATA

Demečková, V., Líkař, K.

BAUER AGROMILK a.s. Pelhřimov

Po 5 letech intenzivního vývoje zavádíme ve spolupráci s dánskými partnery i na český trh novinku, která by mohla znamenat dosti zásadní převrat v chovu **prasat-kontrolovanou fermentaci krmiva** pomocí LAB bakterií (zvláštní kmen bakterie kyseliny mléčné). Přes tuto novinku lze ovlivnit kvalitu chovu, zejména imunitu selat, příjem krmiva i jeho konverzi, příjem vody a protože regulací pH na 3,5 až 4,5 lze likvidovat či potlačit celou řadu negativních bakterií typických pro chovy prasat, dostáváme se k podstatně vyšší imunitě selat při vyšší porodní hmotnosti.

Oproti přirozené nekontrolované fermentaci je krmení chutnější a stravitelnější. Odpadá produkce kyseliny octové, alkoholu, odbourávání syntetického lysinu ke kterému v procesu neřízené fermentace dochází. Navíc odpadají problémy s Coli bakteriemi u prasat, zejména je to důležité u selat v období odstavu. Prokázali jsme i vliv LAB na potlačení vývoje a působení toxinů i menší zátěž životního prostředí (rozkladem obilovin se využívá přírodní fosfor a minerální komponenty, takže odpadají z premixů).

Bakterie LAB jsou určeny pro farmy vybavené systémy tekutého krmení. Po testech na zhruba 50 farmách se podařilo uplatnit kontinuální fermentaci a dnes již můžeme s jistotou fermentaci kontrolovat přes teplotu a pH. Zejména lze deklarovat:

Zavedení průmyslové výroby a ověření optimálních postupů ve velkochovech prasat znamená možnost na zásadní ozdravení chovů i snížení nákladů na krmiva a zvýšení efektivnosti farem. Samozřejmě se zvyšují požadavky na technické vybavení farem, technologické postupy a úroveň obsluhy. Máme zpracovanou metodiku použití zaručující nezpochybnitelný vliv na zdravotní stav selat a řízení celého procesu.

Dr. Demečková pracovala 4 roky na vývoji LAB bakterií a jejich ověřování v laboratorních podmínkách.



Srovnání prasat krmných suchým, tekutým nebo fermentovaným tekutým krmním (FLF)

	Zkoušky	Denní přírůstky	FCR
Tekuté v. Suché	10	+12.3	-4.1
FLF v. Suché	4	+22.3	-10.9
FLF v. Tekuté	3	+13.4	-1.4

Jensen and Mikkelsen (1998)

LABORATORNÍ OVĚŘOVÁNÍ

Antibiotiká sa ako rastové stimulatory používali v živočíšnej výrobe po mnohé roky, no v súčasnosti sa ich využitie výrazne obmedzuje z dôvodu snahy zamedziť šíreniu bakteriálnej antibiotickej rezistencie. To viedlo krajiny Európskej Únie (EU) prijať zákon, ktorý postupne obmedzoval používanie čoraz viac a viac antibiotík v živočíšnych krmivách. V súčasnosti sú už povolené len posledné 4 typy antibiotík, avšak EU plánuje aj tie v blízkej budúcnosti zakázať. Tri základné účinky antibiotík spočívajú :

- 1) v stimulácii rastu hospodárskych zvierat
- 2) v zlepšenej efektívnosti krmiva a samozrejme
- 3) v zníženom výskyte určitých chorôb

Je preto zrejmé, že prípadné nové alternatívy antibiotík síce môžu fungovať na úplne inom princípe ako antibiotiká, ale mali by vykazovať rovnaký výsledný efekt. Fermentované tekuté krmivo možno považovať za veľmi účinný krmný systém, ktorý významnou mierou môže kompenzovať odstránenie antibiotík z krmných zmesí. Navyše, tekutá forma tohto krmiva je vhodná na zamiešanie ďalších možných alternatívnych produktov dostupných na dnešnom trhu (môže sa jednať o rôzne enzýmy, kovové cheláty, prebiotiká, probiotiká, organické kyseliny, bylinné extrakty alebo imunostimulatory).

Pod pojmom *fermentované tekuté krmivo* sa rozumie krmivo bohaté na kyselinu mliečnu produkujúce baktérie ($>9 \log \text{CFU ml}^{-1}$), vyznačuje sa vysokou koncentráciou kyseliny mliečnej ($64.0-105.3 \text{ g kg}^{-1}$) a pomerne nízkou hodnotou pH ($\text{pH} < 4.0$) (Geary *et al.*, 1996). Prvé pokusy fermentácie tekutého krmiva prebiehali nekontrolovane (Russell *et al.*, 1996) a spočívali v predpoklade, že prospešné baktérie produkujúce kyselinu mliečnu sa prirodzene nachádzajú na obilninách a teda po ich namočení do vody dôjde k proliferácii daných baktérii, čo sa prejaví na zníženom pH výsledného krmiva (Smith, 1976). Avšak je potrebné si uvedomiť, že spolu s prospešnými baktériami sú súčasťou krmiva aj nežiadúce mnohokrát patogénne baktérie, kvasinky a plesne a v prípade nekontrolovanej fermentácie je zvýšené riziko, že práve táto skupina mikroorganizmov ovládne systém. Nedávne experimenty na univerzite

v Plymouth nozaj poukázali na značnú rozdielnosť a nepredvídateľnosť takéhoto nekontrolovaného systému. K dosiahnutiu bakteriostatického účinku fermentovanej stravy je potrebné aby koncentrácia kyseliny mliečnej dosahovala hodnoty 70 mMol, avšak iba koncentrácia vyššia ako 100 mMol zabezpečí účinok bakteriocídny. Žiaľ, ako bolo dokázané, počas nekontrolovanej fermentácie je možné len veľmi zriedkakedy dospieť k takýmto koncentráciám kyseliny mliečnej. Napr. koncentrácia kyseliny mliečnej vo vzorkách pšenice (vyzbieraných v rôznych oblastiach UK a fermentovaných po dobu 24 hodín pri 30°C) sa pohybovala v rozmedzí 0 - 50 (8.7 ± 12.2) mMol. V podstate iba 10% nekontrolovaných fermentácii bolo schopných zabezpečiť bakteriocídnu (100 mMol) koncentráciu kyseliny mliečnej potrebnej k eliminácii *Salmonely* (*Beal pers. commun.*). Okrem toho, ďalšími negatívami nekontrolovanej fermentácie je zvýšená produkcia kyseliny octovej a biogénnych amínov, ktoré sa významnou mierou podieľajú na nepríjemnom zápachu a chuti takto fermentovaného krmiva, čo sa samozrejme odrazí na zníženom príjme krmiva ošípanou.

Preto sa v poslednej dobe dostáva do popredia systém tekutého krmenia, kde dochádza ku kontrolovanej fermentácii prostredníctvom bakteriálnych inokulantov zo skupiny baktérii produkujúcich kyselinu mliečnu. Tento inokulant je veľmi účinným producentom kyseliny mliečnej počas 24-hodinovej fermentácie. Napriek tomu, že existuje viacero vhodných bakteriálnych kandidátov schopných produkovať viac ako 100 mMol kyseliny mliečnej v priebehu 24 hodín (Demečková, 2003; Beal, unpublished data), oficiálne je v súčasnosti možné použiť iba *Pediococcus acidilactici* MA18/5M, ktorý predstavuje jediný mikroorganizmus registrovaný ako krmivová prísada. Bakteriálny inokulant pre fermentačné procesy musí spĺňať nasledujúce základné kritéria

- 1) nepatogénny a neškodný
- 2) homofermentatívny
- 3) vysoko účinný vo vlastnej proliferácii a redukcii pH
- 4) schopný metabolizovať čo možno najširšiu škálu karbohydrátov
- 5) jeho udržiavanie musí byť ekonomicky výhodné
- 6) rezistentný voči určitým bakteriostatikám prítomných v krmive

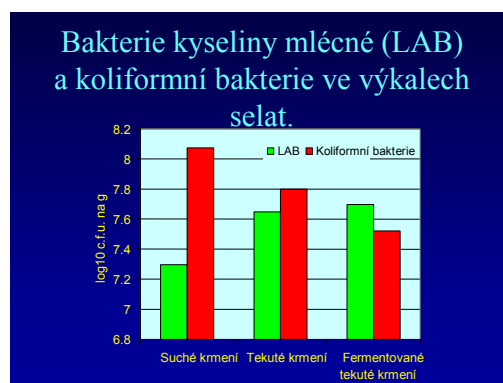
Ideálne by taktiež bolo keby bakteriálny inokulant okrem už spomenutých kritérií vykazoval aj určité probiotické vlastnosti (imunostimulačné, adherentné, producent bakteriocínov atď). V takomto prípade by daný inokulant mohol zabezpečovať dvojité funkcie: kontrolu fermentácie a zároveň pozitívne vplývať na zdravie konzumenta.

Kontinuálnu fermentáciu je možné udržiavať takým spôsobom, že sa každý deň ponechá približne polovica fermentovaného krmiva a fermentačný tank sa doplní čerstvým krmivom a vodou. Jedným z dôležitých faktorov kontroly fermentácie a efektívneho zníženia pH je fermentačná teplota (Beal *et al.*, 2002). Úbytok patogénnych baktérii (*Salmonella typhimurium*) vo

fermentovanom krmive je výrazne rýchlejší pri teplote 30°C ako pri teplote 20°C. Ďalším významným faktorom účinnej fermentácie je aj teplota samotnej vody prichádzajúcej do systému. Príliš studená voda svojím chladom “zošokuje” systém čo môže viesť k nasledovným negatívnym účinkom: 1) negatívne to ovplyvní rast baktérii produkujúcich kyselinu mliečnu; 2) vytvorí sa vhodné prostredie pre rast a dominanciu kvasiniek; a 3) dôjde k novej indukcií a produkcii špecifických ochranných proteínov (tzv. ‘cold shock’ proteínov) bunkami enteropatogénnych baktérii, čo im umožní zotrvať v krmive oveľa dlhšie. Avšak ak je fermentácia tekutého krmiva správne kontrolovaná, fermentované krmivo je ošipánymi prijímané bez akýchkoľvek problémov a navyše takto upravené krmivo má priaznivý účinok na hodnotu žalúdočného pH, črevnú histológiu a mikrobiológiu. Doterajší výskum v oblasti fermentovanej stravy pre ošipané zaznamenal následovné pozitívne účinky:

- Zlepšený príjem krmiva odstavčatami (Jensen and Mikkelsen, 1998; Moran, 2001)
- Zrýchlenie rastu odstavčiat (Geary and Brooks, 1998)
- Zlepšená bakteriálna ekológia gastrointestinálneho traktu. Fermentované krmivo efektívne eliminuje koliformné baktérie z črevného traktu ošipáných (Demečková, 2003)
- Redukcia žalúdočného pH (Mikkelsen and Jensen, 1998; van Winsen *et al.*, 2001)
- Zdroj baktérii produkujúcich kyselinu mliečnu (van Winsen *et al.*, 2001)
- Zlepšenie kvality kolostra (Demečková, 2003)
- Zmiernenie konstipačných problémov v období laktácie (Demečková, 2003)

Teraz už len zostáva osvojiť si take pracovné postupy, aby sa tento fermentovaný krmivový systém úspešne osvojil aj v komerčných podmienkach veľkochovu.



Zdroje:

Beal, J. D., Niven, S. J., Campbell, A. and Brooks, P. H. (2002). The effect of temperature on the growth and persistence of *Salmonella* in fermented liquid pig feed. *International Journal of Food Microbiology* 79(1-2): 99-104.

- Demečková, V. (2003). *Benefits of fermented liquid diets for sows and their piglets*. Ph.D. Thesis, University of Plymouth, UK.
- Geary, T. M., Brooks, P. H., Morgan, D. T., Campbell, A. and Russell, P. J. (1996). Performance of weaner pigs fed *ad libitum* with liquid feed at different dry matter concentrations. *Journal of Science of Food and Agriculture* 72: 17-24.
- Geary, T. M. and Brooks, P. H. (1998). The effect of weaning weight and age on the post-weaning growth performance of piglets fed fermented liquid diets. *The Pig Journal* 42: 10-23.
- Jensen, B. B. and Mikkelsen, L. L. (1998). Feeding liquid diets to pigs. In: Garnsworthy, P. C. and Wiseman, J. *Recent Advances in Animal Nutrition*. Nottingham, Nottingham University Press: 107-126.
- Mikkelsen, L. L. and Jensen, B. B. (1998). Performance and microbial activity in the gastrointestinal tract of piglets fed fermented liquid feed at weaning. *Journal of Animal and Feed Sciences* 7(Suppl.1): 211-215.
- Moran, C. A. (2001). *Developments and benefits of liquid feeding for the post-weaned pig*. Ph.D. Thesis, University of Plymouth, UK.
- Russell, P. J., Geary, T. M., Brooks, P. H. and Campbell, A. (1996). Performance, water use and effluent output of weaner pigs fed *ad libitum* with either dry pellets of liquid feed and the role of activity in the liquid feed. *Journal of Science of Food and Agriculture* 72: 8-16.
- Smith, P. (1976). A comparison of dry, wet and soaked meal for fattening bacon pigs. *Experimental Husbandry* 30: 87-94.
- van Winsen, R. L., Urlings, B. A. P., Lipman, L. J. A., Snijders, J. M. A., Keuzenkamp, D., Verheijden, J. H. M. and van Knapen, F. (2001b). Effect of fermented feed on the microbial population of the gastrointestinal tracts of pigs. *Applied and Environmental Microbiology* 67(7): 3071-3076.
- Líkař.K(2004). *Systems for the fermentation of the liquid feeding and Influence of the continuously fermented liquid feed on the pig health*. Conference pig production, Moscow 2004

Kontaktní adresa:

Bauer-Agromilk a.s. Pelhřimov

Stádlec 12

391 62 Stádlec, ČR

tel.: 381 251 083

fax: 381 251 180

e-mail: baueragromilk@iol.cz

<http://www.bauer-agromilk.cz>